

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-213826

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 L 23/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 23/04

技術表示箇所

F

E

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-16680

(22) 出願日 平成8年(1996)2月1日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 市川 清治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72) 発明者 廣川 友明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72) 発明者 木村 伴昭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

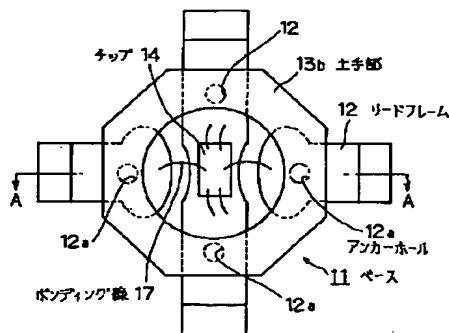
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パッケージ

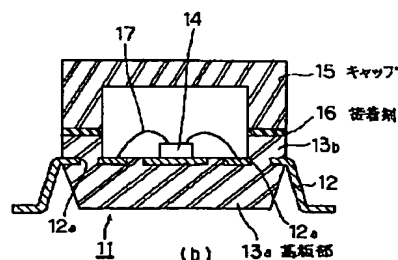
(57) 【要約】

【課題】 樹脂のパッケージを採用しつつも、高周波特性にすぐれ、自動実装に耐え得る強度を持たせる。

【解決手段】 ベース11は、リードフレーム12と、リードフレーム12が封止された基板部13aと、基板部13aの上面外周部にリードフレーム12を挟んで形成された棒状の土手部13bとからなる。リードフレーム12の、基板部13aと土手部13bとに挟まれる部分には、アンカーホール12aが形成される。基板部13aと土手部13bは、樹脂によりリードフレーム12とともに一体成形される。ベース11上の、土手部13bで囲まれた領域にはチップ14が搭載され、ボンディング線17によりリードフレーム12と接続される。土手部13a上には、樹脂製のキャップ15が接着剤16により接着され、チップ14を封止している。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 リードフレームと、前記リードフレームが封止された基板部と、前記基板部の上面外周部に前記リードフレームを挟んで形成された枠状の土手部と、前記リードフレームが前記基板部と前記土手部とに挟まれる部分に設けられたアンカー部とからなり、前記基板部及び前記土手部がそれぞれ樹脂で前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、
前記ベース上の、前記土手部で囲まれた領域で前記リードフレームに搭載され、前記リードフレームと電気的に

接続されたチップと、
前記チップを覆って前記土手部に固着された樹脂製のキャップとを有することを特徴とするパッケージ。

【請求項2】 前記アンカー部が、前記リードフレームの前記基板部と前記土手部とに挟まれた部分に形成された、前記基板部と前記土手部とを繋げるアンカーホールである請求項1に記載のパッケージ。

【請求項3】 前記アンカー部が、前記リードフレームの前記基板部と前記土手部とに挟まれた部分に形成された、前記基板部と前記土手部とを繋げるアンカーホール及び前記リードフレームの厚み方向に突出する羽部である請求項1に記載のパッケージ。

【請求項4】 前記羽部は、前記土手部側に突出している請求項3に記載のパッケージ。

【請求項5】 前記アンカー部が、前記リードフレームの前記基板部と前記土手部とに挟まれた部分に形成された、前記基板部と前記土手部とを繋げるアンカーホール及び前記リードフレームの幅方向に沿った山部と谷部とを交互に配した凹凸条である請求項1に記載のパッケージ。

【請求項6】 前記アンカー部が、前記リードフレームの前記基板部と前記土手部とに挟まれた部分に形成された、前記基板部と前記土手部とを繋げるアンカーホール及び爪部である請求項1に記載のパッケージ。

【請求項7】 前記爪部は、先細りの先端が前記ベースの外側に向かって延びたくさび形状をなしている請求項6に記載のパッケージ。

【請求項8】 リードフレームと、前記リードフレームが封止された基板部と、前記基板部の上面に前記リードフレームを挟んで形成された枠状の土手部とからなり、前記基板部及び前記土手部がそれぞれ樹脂で前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、
前記ベース上の、前記土手部で囲まれた領域で、前記リードフレームに搭載されて前記リードフレームと電気的に

接続されたチップと、
前記チップを覆って前記ベースに固着された樹脂製のキャップとを有し、
前記土手は前記キャップの内壁よりも内側に設けられ、前記キャップが前記基板部の外周部及び前記土手部の外壁面と固着されることを特徴とするパッケージ。

【請求項9】 前記リードフレームが前記基板部と前記土手部とに挟まれる部分にアンカー部を有する請求項8に記載のパッケージ。

【請求項10】 前記アンカー部は、前記リードフレームに形成された、前記基板部と前記土手部とを繋げるアンカーホールである請求項9に記載のパッケージ。

【請求項11】 リードフレームと、前記リードフレームが封止された樹脂製の基板部とからなり、前記基板部が前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、
前記ベース上で前記リードフレームに搭載され、前記リードフレームと電気的に接続されたチップと、
前記チップを覆って前記ベースに固着された樹脂製のキャップとを有し、

前記リードフレームは、前記チップが搭載されるチップ搭載部及び前記チップと電気的に接続されるボンディング部が前記基板部の表面に露出するように凸状に折り曲げられ、前記基板部の側面から導出されていることを特徴とするパッケージ。

【請求項12】 前記ベースの上面が平坦となっている請求項11に記載のパッケージ。

【請求項13】 リードフレームと、前記リードフレームが封止された基板部と、前記基板部の上面外周部に前記リードフレームを挟んで形成された枠状の土手部とからなり、前記基板部及び前記土手部がそれぞれ樹脂で前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、
前記ベース上の、前記土手部で囲まれた領域で前記リードフレームに搭載され、前記リードフレームと電気的に接続されたチップとを有し、

前記チップは、複数の突起電極が設けられた電極面を前記リードフレームに対向させて前記リードフレームと接続され、この状態で上方から滴下された封止樹脂により封止され、前記チップと前記基板部との間に空隙を有していることを特徴とするパッケージ。

【請求項14】 前記ベースの上面には、前記土手部の内側で、かつ、前記突起電極の外側に位置し、前記チップの電極面の外周部が全周にわたって密着される枠状の内側土手部が設けられている請求項13に記載のパッケージ。

【請求項15】 前記内側土手は樹脂製で、前記ベースの成形時に前記基板部及び前記土手部と同時に成形される請求項14に記載のパッケージ。

【請求項16】 前記リードフレームが前記基板部と前記土手部とに挟まれる部分にアンカー部を有する請求項14または15に記載のパッケージ。

【請求項17】 前記アンカー部は、前記リードフレームに形成された、前記基板部と前記土手部とを繋げるアンカーホールである請求項16に記載のパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パッケージに関

し、特に超高周波用半導体、光素子、表面弾性波素子、あるいは共振子等のチップを封止したモールドパッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】超高周波用デバイスは、パッケージが大きくなるとリードのインダクタンス成分が大きくなり、高周波での損失が大きくなる。従って、直径2mm程度の非常に小さいパッケージに収納する必要がある。また、超高周波用デバイスは、従来、セラミック中空パッケージに組み込んでいたが、セラミックパッケージは高価であるので樹脂モールドパッケージに組み込む傾向にある。

【0003】しかし、樹脂は誘電率が高いので、デバイス全体を樹脂封止すると、寄生容量が大きくなり、高周波利得が得られない。これを解決するため、デバイス表面に空間を設けた樹脂モールドパッケージが提案されている。

【0004】例えば、WO94/17552号公報には、表面にリードフレームが封止されるとともに半導体チップが搭載された樹脂製の基板部に、プラスチックキャップを被せて接着剤で固着し、半導体チップを封止した高周波用プラスチックパッケージが開示されている。また、特開平2-25057号公報には、上部が開口された樹脂ケースを、内側底部に内部リードを配置させてリードフレームにモールド成形した後、内部リード部と半導体チップとを接続し、さらに、樹脂ケースに半導体チップ封止用蓋体を接着する、半導体装置の製造方法が開示されている。

【0005】さらに、特開平5-291319号公報には、可撓性フィルム基板上に形成された金属箔配線と、半導体チップのパッドとを、接続用の突起電極を介して接続するとともに、これら突起電極の外側または内側に枠状のダムパターンを形成し、半導体チップと可撓性フィルム基板とを封止用樹脂シートで挟んで一体的に固着した半導体装置が開示されている。実開昭62-135441号公報には、複数の電極が形成された基板上に、半田バンプが設けられた半導体チップを接続し、半導体チップ上から樹脂を滴下して半導体チップを封止することで、基板と半導体チップとの間に半田バンプの高さ分の空間が形成された構造が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、WO94/17552号公報に記載されたものは、キャップを封止した後でリードの曲げ加工を行うので、パッケージが小さい場合には、リードの曲げ加工時に加わる応力により、リードがモールドから浮き上がったり、キャップにひびが入ったり、接着部が剥がれてキャップが取れたりするという問題点があった。

【0007】一方、特開平2-25057号公報に記載されたものは、開口の外周は枠部となり、リードフレ

ームはベースの部分と枠部との間に保持されることになるので、上記のような問題は起きにくくなる。しかしながら、電子部品は通常、実装機のハンドラによってプリント基板等の所定の位置にマウントされた後、半田付けされる。そしてさらに、プリント基板の一部をシールドケースで覆ったり、プリント基板を本体ケースに装着したりする。これらの各工程において、ハンドラの一部、シールドケース、あるいはドライバが、既の実装されたパッケージに誤って接触することがある。比較的大きなパッケージでは、枠部の厚みを大きくとることができるので、ハンドラ等が接触してもパッケージが壊れることはない。

【0008】しかし、超高周波用パッケージは直径が2mm程度であるので枠部の厚みとしては0.5mm程度しかとることができない。従って、わずかな横方向のせん断応力が加わっただけで、パッケージが破壊してしまうおそれがあった。

【0009】特開平5-291319号公報に記載されたものは、構造体として可撓性フィルムや樹脂シートを使用しているため、パッケージ自身の機械的強度が乏しいという問題がある。また、封止の際の加圧でパッケージが歪み、ダムパターンのわずかな隙間から樹脂が流入するおそれもあり、信頼性に欠ける。実開昭62-135441号公報に記載されたものは、滴下樹脂が半導体チップの周辺に広がることになり、樹脂流れの問題が残る。さらに、樹脂の粘度や、基板と半導体チップとの間隙の最適化を行わなければ、必ずしも基板と半導体チップとの間に空間が形成されるとは限らない。

【0010】そこで本発明は、樹脂のパッケージを採用しつつも、高周波特性にすぐれ、自動実装に耐え得る強度を持つパッケージを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明のパッケージは、第1に、リードフレームと、前記リードフレームが封止された基板部と、前記基板部の上面外周部に前記リードフレームを挟んで形成された枠状の土手部と、前記リードフレームが前記基板部と前記土手部とに挟まれる部分に設けられたアンカー部とからなり、前記基板部及び前記土手部がそれぞれ樹脂で前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、前記ベース上の、前記土手部で囲まれた領域で前記リードフレームに搭載され、前記リードフレームと電気的に接続されたチップと、前記チップを覆って前記土手部上に固着された樹脂キャップとを有するものである。

【0012】上記のように、チップはリードフレーム以外が樹脂で成形されたベースの土手部で囲まれた領域に搭載され、土手部に樹脂製のキャップが固着される。これにより、ベースとキャップとで構成される中空部内にチップが封止された樹脂モールド中空パッケージが得られる。ここで、リードフレームが基板部と土手部とに挟

まれた部分にアンカー部が設けられているので、樹脂モールド中空パッケージでありながらも、強度が向上したものとなる。

【0013】アンカー部は、リードフレームに形成された、基板部と土手部とを繋げるアンカーホールとすることができる。さらに、アンカーホールに加え、羽部、凹凸条あるいは爪部をリードフレームに形成することで、リードフレームの引き抜き強度が向上する。

【0014】第2の発明のパッケージは、リードフレームと、前記リードフレームが封止された基板部と、前記基板部の上面に前記リードフレームを挟んで形成された棒状の土手部とからなり、前記基板部及び前記土手部がそれぞれ樹脂で前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、前記ベース上の、前記土手部で囲まれた領域で、前記リードフレームに搭載されて前記リードフレームと接続されたチップと、前記チップを覆って前記ベースに固着された樹脂製のキャップとを有し、前記土手部は前記キャップの内壁よりも内側に設けられ、前記キャップが前記基板部の外周部及び前記土手部の外壁面と固着されたものである。

【0015】このように構成されたパッケージでも、第1の発明と同様に、ベースとキャップとの間の中空部内にチップが封止された樹脂モールド中空パッケージが得られる。また、キャップが基板部の外周部及び土手部の外壁面と固着されるので、パッケージ自体の強度が土手部によって補強されるとともに、固着強度も大きいものとなる。さらに、キャップをベースに固着する際、土手部がキャップのガイドとなるので、キャップの位置精度も向上する。

【0016】第3の発明のパッケージは、リードフレームと、前記リードフレームが封止された樹脂製の基板部からなり、前記基板部が前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、前記ベース上で前記リードフレームに搭載され、前記リードフレームと電氣的に接続されたチップと、前記チップを覆って前記ベースに固着された樹脂製のキャップとを有し、前記リードフレームは、前記チップが搭載されるチップ搭載部及び前記チップと電氣的に接続されるボンディング部が前記基板部の表面に露出するように凸状に折り曲げられ、前記基板部の側面から導出されたものである。

【0017】このように構成されたパッケージでも、第1の発明と同様に、ベースとキャップとの間の中空部内にチップが封止された樹脂モールド中空パッケージが得られる。また、また、リードフレームは、基板部の内部でクランク状に曲げられた状態で保持されるので、リードフレームの引き抜き強度が向上する。特に、ベースの上面を平坦とすることで、ベースの成形時にリードフレームのチップ搭載部及びボンディング部に発生する樹脂のバリの除去が容易になる。

【0018】第4の発明のパッケージは、リードフレイ

ムと、前記リードフレームが封止された基板部と、前記基板部の上面外周部に前記リードフレームを挟んで形成された棒状の土手部とからなり、前記基板部及び前記土手部がそれぞれ樹脂で前記リードフレームとともに一体成形されたベースと、前記ベース上の、前記土手部で囲まれた領域に搭載され、前記リードフレームと接続されたチップとを有し、前記チップは、複数の突起電極が設けられた電極面を前記リードフレームに対向させて前記リードフレームと接続され、この状態で上方から滴下された封止樹脂により封止されたものである。

【0019】上記のように構成されたパッケージでは、複数の突起電極が設けられた電極面をリードフレームと対向させてチップとリードフレームとを接続するので、チップの電極面とリードフレームとの間に空間が形成された、樹脂モールド中空パッケージが得られる。しかも土手部の内側は封止樹脂で満たされるので、パッケージ自体の強度も向上する。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0021】（第1実施例）本発明のパッケージの第1実施例について、図1を参照して説明する。図1は、本発明のパッケージの第1実施例を示す図であり、同図（a）はキャップ封止前の平面図、同図（b）はキャップ封止後の（a）のA-A線断面図である。

【0022】図1に示すように、本実施例のパッケージは、リードフレーム12を含むベース11と、ベース11に搭載されたチップ14と、チップ14を覆ってベース11に固着されたキャップ15とで構成される。

【0023】ベース11は、リードフレーム12と、リードフレーム12を封止する基板部13aと、基板部13aの上面外周部にリードフレーム12を挟んで形成され、基板部13aの外形状と等しい外形状を有する棒状の土手部13bとからなる。基板部13a及び土手部13bは樹脂製で、モールド金型（不図示）によりリードフレーム12とともに一体成形される。これにより、リードフレーム12は基板部13aと土手部13bとに挟まれて保持される。リードフレーム12の、基板部13aと土手部13bとに挟まれる内部リードに相当する部分には、それぞれ基板部13aと土手部13bとを繋げるアンカーホール12aが形成されており、モールド金型による成形でアンカーホール12a内にも樹脂が充填されている。

【0024】リードフレーム12の材質としては、Cu合金や42合金などが用いられる。また、ベース11の樹脂部分すなわち基板部13a及び土手部13bの材質としては、エポキシ系樹脂、液晶ポリマ（LCP）、あるいはポリフェニレンサルファイド（PPS）などが用いられる。

【0025】チップ14は、土手部13bに囲まれた領

10

20

30

40

50

域でリードフレーム12に搭載され、ボンディング線17によりリードフレーム12と電気的に接続される。キャップ15は、ベース11の樹脂部分と同じ樹脂で成形されたもので、エポキシ系樹脂、あるいはフェノール系樹脂の接着剤で、土手部13bの上面に接着される。これにより、ベース11とキャップ15とで構成される中空部にチップ14が封止された樹脂モールドパッケージが得られる。従って、樹脂パッケージを採用しつつも、高周波特性に優れたものとなる。なお、ベース11の樹脂部分とキャップ15とは、異なる樹脂で成形してもよい。例えばチップとして光素子を用いた場合には、キャップ15は透明な樹脂で成形される。

【0026】本実施例の各部の寸法を以下に示す。ベース11の樹脂部分については、基板部13aの厚さが0.3mm、土手部13bは幅が0.35mm、高さが0.2mmである。リードフレーム12については、幅が0.5mm、厚さが0.125mm、アンカーホール12aの直径が0.2mmである。キャップ15については、直径が1.9mm、高さが0.5mm、樹脂厚が0.3mmである。

【0027】次に、上述したパッケージの製造方法の一例を、図2を参照して説明する。

【0028】(a) リードフレーム12をプレスあるいはエッチングにより所定の形状に形成する(図5(a))。

【0029】(b) リードフレーム12をモールド金型(不図示)のキャビティ内に配置し、このキャビティに樹脂を注入する。これにより、基板部13aと土手部13bとでリードフレーム12を保持したベース11が成形される(図2(b))。この際、リードフレーム12のアンカーホール12a内にも樹脂が充填され、この部分においても基板部13aと土手部13bとは一体となっている。

【0030】(c) チップ14をリードフレーム12上に搭載し、ボンディング線17によりリードフレーム12とチップ14とを接続する(図2(c))。

【0031】(d) キャップ15の土手部13bとの接着面に接着剤16を塗布し、キャップ15を土手部13bの上面に接着する(図2(d))。これによりチップ14は、ベース11とキャップ15とで構成される中空部内に封止される。

【0032】(e) リードフレーム12の外周部を切断し、リードフレーム12の外周部に相当する部分を折り曲げ加工する(図2(e))。

【0033】以上の工程により、パッケージが完成する。

【0034】ここで、本実施例のパッケージについて、リードフレーム12をプリント基板に半田付けした状態で、プッシュプルゲージを用いてキャップ15の上端部に横方向のせん断力を加え、パッケージが破壊されると

きに加えられたせん断力を測定した。試験サンプルは20個とし、その度数分布の傾向を図15に示す(実施例)。比較のために、従来のセラミック製のキャップを用いたパッケージ(比較例1)、及びリードフレームにアンカーホールを形成していないこと以外は本実施例と同様に構成されたパッケージ(比較例2)についても同様の試験を行い、図15に併せて示した。

【0035】この実験の結果、実施例では、土手部において破壊され、そのときのせん断力の平均値は3.7kgであった。また、比較例1では、キャップを接着する接着剤とリードフレームとの間で破壊され、そのときのせん断力の平均値は5kgであった。比較例2では、土手部で破壊され、そのときのせん断力は2.2kgであった。以上のことから、アンカーホール12aを設けることで、樹脂モールドの中空パッケージであっても、セラミックのパッケージに近い強度となることがいえる。

【0036】なお、リードフレームにアンカーホールを設けることは、特開平5-226548号公報や、特開平7-122692号公報にも開示されている。

【0037】すなわち、特開平5-226548号公報には、内部リード部の表面にエッチング法により断面が半円形の穴を形成した後、裏面にも同様に断面が半円形の穴を形成して表面の穴と繋げることによってアンカーホールが形成されたリードフレームが開示されている。しかし、このアンカーホールはリードフレームの切断及び折り曲げ工程での機械的衝撃を吸収するためのものであり、また、このリードフレームが適用されるパッケージも中空タイプではない。従って、実装機のハンドラ等の接触によるパッケージの破壊を考慮する必要もないものである。

【0038】また、特開平7-122692号公報には、外囲器を構成するベース部と封止部とでリードフレームを挟んだ構造の半導体装置が開示されている。そして、リードフレームの、ベース部と封止部とに挟まれる部分にはアンカーホールが設けられ、このアンカーホールにガラス系の接着剤が充填された状態で、この接着剤によりリードフレームがベース部と封止部とに接着される。また、ベース部及び封止部はセラミックで構成されている。このように、ベース部及び封止部をセラミックで構成されているので、リードフレームは両者で挟まれる構造となっている。この構造をモールド樹脂で構成したとしても、前述のWO94/17552号公報の場合と同様に、リードフレームの曲げ加工時に加わる応力により接着部が剥がれ、リードフレームが浮き上がったリ封止部が取れたりすることがある。従って、この構造も、接着面積を大きくとることができる半導体パッケージには有効であるが、超高周波用の小型パッケージには適していない。

【0039】(第2実施例) 図3は、本発明のパッケージの第2実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ

10

20

30

40

50

封止前の平面図、同図 (b) はキャップ封止後の (a) のB-B線断面図である。

【0040】本実施例は、リードフレーム22の、基板部23aと土手部23bとに挟まれる部分に、アンカーホール22aに加え、さらに、リードフレーム22の厚み方向に突出する羽部22bをそれぞれ設けたものである。羽部22bは、リードフレーム22の上記部分の両側部を土手部23b側に折り曲げることによって形成されたものである。本実施例では、羽部22bの長さを0.15mm、高さを0.1mmとした。その他の構成及び各部分の材質については第1実施例と同様であるので、その説明は省略する。

【0041】羽部22bの形成方法の一例について、図4を参照して説明する。まず、プレスあるいはエッチングによりリードフレーム22を所定の形状に形成する。このとき、羽部22bとなる部分は、図4(a)に示すように幅広に形成する。次いで、この幅広の部分をプレスにより折り曲げる。これにより、図4(b)及び

(c)に示すように、リードフレーム22の両側部に羽部22bが形成される。

【0042】以上説明したように、リードフレーム22に羽部22bを設けることで、リードフレーム22の引き抜き強度を向上させることができる。特に、羽部22bを土手部23b側に突設することで、リードフレーム22と土手部23bとの接触面積が大きくなるので、パッケージのせん断力に対する強度がより向上する。第1実施例と同様にして、パッケージが破壊される時のせん断力を測定したところ、その値は4.8kgとなり、セラミックパッケージにより近い強度の樹脂モールド中空パッケージが得られた。なお、羽部22bを基板部23a側に突設した場合には、せん断力に対する強度は第1実施例と変わらないが、引き抜き強度は第1実施例に比較して向上する。

【0043】(第3実施例) 図5は、本発明のパッケージの第3実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のC-C線断面図である。

【0044】本実施例は、リードフレーム32の、基板部33aと土手部33bとに挟まれる部分に、アンカーホール32aに加え、さらに、凹凸条32bをそれぞれ設けたものである。凹凸条32bは、リードフレーム32の幅方向に沿った山部と谷部とが、リードフレーム32の長手方向に交互に配列されたものである。凹凸条32bを形成する方法としては、例えば、プレス等により第1実施例と同様にしてリードフレーム32を所定の形状に形成した後、図6に示すように、先端部がV字型の金型38でスタンピングする方法がある。この場合、凹凸条32bの形成によってリードフレーム32の長さが短くなるので、プレス等によるリードフレーム32の形成の際には、この短くなる分を考慮した寸法とする必要

がある。本実施例では、凹凸条32bの長さを0.15mm、リードフレーム32の表面からの高さを0.1mmとした。その他の構成及び各部分の材質については第1実施例と同様であるので、その説明は省略する。

【0045】以上説明したように、リードフレーム32に凹凸条32bを設けることで、リードフレーム32の引き抜き強度を向上させることができる。また、リードフレーム32とベースの樹脂部分との接触面積が大きくなるので、パッケージのせん断力に対する強度がより向上する。第1実施例と同様にして、パッケージが破壊される時のせん断力を測定したところ、その値は4.8kgとなり、セラミックパッケージにより近い強度の樹脂モールド中空パッケージが得られた。

【0046】(第4実施例) 図7は、本発明のパッケージの第4実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のD-D線断面図である。

【0047】本実施例は、リードフレーム42の、基板部43aと土手部43bとに挟まれる部分に、アンカーホール42aに加え、さらに、爪部42bをそれぞれ設けたものである。爪部42bはリードフレーム42の両側部に一体に形成されたもので、先細りの先端がベースの外側に向かって延びたくさび形状をなしている。爪部42bを有するリードフレーム42は、第1実施例と同様にプレスやエッチングにより形成することができる。本実施例では、爪部42bの長さ及び幅をそれぞれ0.2mmとした。その他の構成及び各部分の材質については第1実施例と同様であるので、その説明は省略する。

【0048】以上説明したように、リードフレーム42に爪部42bを設けることで、リードフレーム42の引き抜き強度を向上させることができる。特に、上述したようなくさび形の爪部42bが引き抜き強度の向上には、より効果的である。

【0049】さらに、上述した第2実施例から第4実施例にそれぞれ示したアンカーを適宜組み合わせることも可能である。

【0050】(第5実施例) 図8は、本発明のパッケージの第5実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のE-E線断面図である。

【0051】本実施例のパッケージは矩形形のパッケージであるが、基本構成は上述した各実施例と同様である。すなわち、ベース51の樹脂部分は、リードフレーム52を封止する基板部53aと、基板部53aの上面にリードフレーム52を挟んで形成された棒状の土手部53bとを有する。また、リードフレーム52の、基板部53aと土手部53bとで挟まれる部分にはアンカーホール52aが形成され、アンカーホール52a内にも樹脂が充填されている。チップ54は、土手部53bに

11

囲まれた領域でリードフレーム52に搭載され、ボンディング線57によりリードフレーム52と電気的に接続される。そして、ベース51の上面に、接着剤56によりキャップ55が接着され、チップ54がベース51とキャップ55とで構成される中空部内に封止される。各構成部材の材質も、上述した実施例と同様のものが使用される。

【0052】本実施例のパッケージが上述した実施例のパッケージと異なる点は、以下の点である。まず、土手部53bが、キャップ55の内壁よりも内側に形成されている。そして、これに伴って、キャップ55は基板部53aの外周部及び土手部53bの外壁面と接着される。本実施例では、土手部53bの幅を0.35mm、高さを0.2mmとした。

【0053】このように、キャップ55の内側に土手部53bを設け、キャップ55を基板部53aの外周部及び土手部53bの外壁面と接着することで、接着面積を増やし、接着強度を大きくすることができる。また、土手部53bにより、接着剤56が中空部内に流れ込むことを防止することができる。さらに、キャップ55は基板部53a上に接着されるので、上述した実施例に比較して、土手部53bの高さ分だけパッケージ全体の高さを低くすることができる。具体的には、上述した実施例ではパッケージ全体の高さが1.5mmであったのが、本実施例では1.3mmとなった。

【0054】この他にも本実施例のパッケージでは、キャップ55を接着する際に土手部53bがキャップ55のガイドとなるため、ベース51に対するキャップ55の位置精度が向上するという利点や、キャップ55へのせん断力に対する強度が土手部53bによって補強されるという利点もある。

【0055】(第6実施例) 図9は、本発明のパッケージの第6実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のF-F線断面図である。

【0056】本実施例では、リードフレーム62は、チップ64が搭載されるチップ搭載部62b、及びボンディング線67を介してチップ64と電気的に接続されるボンディング部62cが、それぞれ凸状に曲げ加工され、樹脂からなる基板部63aの上面に露出している。基板部63aとリードフレーム62とで構成されるベース61の上面は、平坦となっている。基板部63aに埋め込まれたリードフレーム62の部分であり、アンカーホール62aが形成されたアンカー部は、チップ搭載部62b及びボンディング部62cよりも低い位置にあり、リードフレーム62は基板部63aの側面から導出されている。

【0057】このように、リードフレーム62の形状を基板部63aの内部で折り曲げた形状としてアンカー部を基板部63a内に配置し、リードフレーム62を基板

12

部63aの側面から導出することで、リードフレーム62の引き抜き強度が向上する。本実施例においては、アンカーホール62aは必ずしも必要ではない。ちなみに、本実施例でのリードフレーム62の主要な部分の寸法は、図10に示すように、アンカー部に対するチップ搭載部62b(ボンディング部62cも同様)の高さHを0.2mm、アンカー部の長さLを0.4mmとした。

【0058】基板部63aの上面には、樹脂からなるキャップ65が接着剤66により接着される。これにより、ベース61とキャップ65とで構成される中空部にチップ64が封止された樹脂モールドパッケージが得られる。従って、樹脂パッケージを採用しつつも、高周波特性に優れたものとなる。リードフレーム62、基板部63a、キャップ65及び接着剤66の材質は、上述した実施例と同様のものが用いられる。

【0059】本実施例のパッケージのベース61の作製方法について説明する。まず、第1実施例と同様にしてリードフレーム62を所定の形状に形成する。次いで、プレスでエンボス加工を行い、チップ搭載部62b及びボンディング部62cを凸状とする。そして、このリードフレーム62をモールド金型(不図示)内のキャビティ内に配置し、このキャビティに樹脂を注入する。これにより、基板部63aとリードフレーム62とが一体となったベース61が形成される。

【0060】ここで、ベース61は、モールド金型によるリードフレーム62と樹脂との一体成形によって得られるので、モールド金型とリードフレーム62とのクリアランスによっては、基板部63aの上面に露出するチップ搭載部62b及びボンディング部62cの表面に、樹脂のバリが発生することがある。これらの部分にバリが発生すると、チップ64を搭載しにくくなったり、チップ64とリードフレーム62との接続ができなくなるという不具合が生じるので、チップ64の搭載前にバリを除去しなければならない。本実施例では、ベース61の上面が平坦となっているので、ベース61の上面にバリが発生した場合でも、その除去は容易であり、除去残りもない。

【0061】なお、特開昭64-11356号公報には、本実施例と類似した半導体パッケージが開示されている。この半導体パッケージは、図16に示すように、クランク状に折り曲げ加工されたリード112を樹脂と一体成形して、基板部113aとリード112とが一体となったベース111を有する。リード112の上端部は基板部113aの上面に露出し、この部分がボンディング線117を介してチップ114と接続される。リード112の下端部は基板部113aの底面に露出し、この部分がプリント基板(不図示)に半田付けされる。リード112は基板部113aの上面と底面に露出しており、本実施例のように外部リードをモールド金型で挟み

10

20

30

40

50

13

込むことができないので、ベース111の成形時には、樹脂のバリは基板部113aの両面に発生する。従って、これらのバリを除去するためには、基板部113aの上面及び底面の2面から作業を行わなければならない。しかし本実施例では、基板部63aの上面からの作業でよく、図16に示したものに比較して、バリ取り工数は削減される。

【0062】また、図16に示したものは、プリント基板に半田付けされる部分が基板部113aに固定される構造となっているので、半導体パッケージをプリント基板に実装する際、プリント基板の温度変化による伸縮がそのまま基板部113aに作用する。このため、基板113a部に応力が加わりクラックが発生するおそれがある。これに対して本実施例のパッケージは、リードフレーム62は基板部63aの側面から導出されており、さらに、基板部63aの外部においてリードフレーム62が折り曲げられているので、プリント基板の伸縮を基板部63aの外部で吸収することができ、基板部63aには応力がほとんど加わらない。

【0063】(第7実施例) 図11は、本発明のパッケージの第7実施例を示す図であり、同図(a)は封止樹脂滴下前の平面図、同図(b)は封止樹脂による封止後の断面図である。

【0064】図11において、ベース71は、リードフレーム72と、リードフレーム72を封止する基板部73aと、基板部73aの上部にリードフレーム72を挟んで形成された土手部73bとからなる。土手部73bは、基板部73aの外周部の全周にわたって枠状に形成されている。基板部73a及び土手部73bは樹脂製で、モールド金型(不図示)によりリードフレーム72とともに一体成形される。これにより、リードフレーム72は基板部73aと土手部73bとに挟まれて保持される。

【0065】リードフレーム72の、基板部73aと土手部73bとに挟まれる部分には、それぞれアンカーホール72aが形成されており、モールド金型による樹脂封止でアンカーホール72a内にも樹脂が充填されている。アンカーホール72aの直径は、アンカーホール72a内への樹脂の充填を確実にするためには、0.1mm以上であることが好ましい。そのため、土手部73bの幅は0.15mm以上であることが好ましい。アンカーホール72aを設けない場合には、土手部73bの幅は0.1mm以上であればよい。このように、第1実施例に比べて土手部73bの幅を小さくできるのは、後述するように、土手部73bで囲まれた領域に封止樹脂75が満たされ、それによって強度が保証されるからである。

【0066】また、土手部73bは、リードフレーム72を保持する作用があるが、その他に、封止樹脂75が流れ出すのを防止する機能を持たせることもできる。そ

14

のため、土手部73bの高さは封止樹脂75が流れ出さない程度の高さであることが望ましい。ただし、その値は、封止樹脂75の使用量によって変わり、限定されない。

【0067】土手部73bで囲まれた領域にはチップ74が搭載され、さらに、このチップ74は、流動性を有する状態で上方から滴下されて土手部73bで囲まれた領域を満たした封止樹脂75によって封止されている。封止樹脂75は、滴下された後、固化される。チップ74には、その電極面に複数の突起電極77が設けられている。そして、突起電極77が設けられた面が下向きに配置されて、リードフレーム72と突起電極77とが接続される。

【0068】突起電極77の高さは、封止樹脂75を滴下した際に封止樹脂75が突起電極77の内側に流れ込まないような高さに設定され、チップ74と基板部73aとの間には空間が形成される。例えば、封止樹脂75として、粘度が1000cP程度のエポキシ樹脂を使用した場合、突起電極77の高さは、0.07mm以下とする必要がある。

【0069】次に、本実施例のパッケージの製造方法の一例について、図12を参照して説明する。まず、プレスあるいはエッチングにより所定の形状に形成されたリードフレーム72をモールド金型(不図示)のキャビティ内に配置し、このキャビティに樹脂を注入することにより、基板部73aと土手部73bとリードフレーム72とが一体となったベース71を成形する(図12(a))。

【0070】次に、チップ74の各突起電極77に、ボンダーにより金ボールを形成する。金ボールを形成するための金線は、通常よく使用される直径20μmのものでよい。その後、リードフレーム72を260~280℃に加熱し、その状態で、突起電極77を下向きにしてチップ74をリードフレーム72の上方に配置し、突起電極77とリードフレーム72とを熱圧着する(図12(b))。

【0071】突起電極77とリードフレーム72との接続が終了したら、土手部73bで囲まれた領域に封止樹脂75を滴下し、チップ74を封止する(図12(c))。

これにより、チップ74の電極面とリードフレーム72との間には空間が形成される。滴下する封止樹脂75の量は、土手部73bで囲まれた領域内に均一に封止樹脂75が満たされた場合に、チップ74が完全に隠れる量とする。また、この工程は、チップ74にクラックが発生するのを防止するため、減圧された雰囲気で行うのが好ましい。

【0072】以上説明したように、チップ74に設けられた突起電極77をリードフレーム72に対向させてチップ74とリードフレーム72とを接続し、滴下した封止樹脂75でチップ74を封止することで、チップ74

10

20

30

40

50

15

の電極面に空間が形成され高周波特性に優れた樹脂モールドパッケージを得ることができる。また、チップ74の電極面には空間が形成されながらも、チップ74の外表面は封止樹脂75で封止されているので、機械的強度にも優れたものとなる。特に、基板部73aと土手部73bとの間をアンカーホール72aを介して繋げることで、リードフレーム72の引き抜き強度も向上する。さらに、ベース71の成形やチップ74のマウントに関しては従来の樹脂封止パッケージの製造技術をそのまま利用することができ、封止樹脂75の滴下に関してはそれほど高い技術が必要としない。従って、従来の樹脂封止パッケージの製造工程とほとんど変わらない工程で、容易にしかも低コストでパッケージを製造することができる。

【0073】(第8実施例) 図13は、本発明のパッケージの第8実施例を示す図であり、同図(a)は封止樹脂滴下前の平面図、同図(b)は封止樹脂による封止後の平面図である。

【0074】本実施例は、ベース81の上面に、土手部83bに加え、さらに、土手部83bの内側に枠状の内側土手部83cを設けたものである。内側土手部83cは、チップ84が搭載された状態で、チップ84の電極面の外周部がその全周にわたって密着するように、突起電極87の外側に位置するもので、ベース81の成形時に、基板部83a及び土手部83bと同時に形成される。内側土手部83cの上端面とチップ84の電極面とを確実に密着させるためには、内側土手部83cの高さはチップ84とリードフレーム82との間隔よりも高いことが好ましいが、突起電極87とリードフレーム82との接続を妨げてはならない。従って本実施例では、内側土手部83cの高さを、チップ84とリードフレーム82との間隔よりも5〜10μmだけ高くしている。その他の構成は第7実施例と同様であるので、その説明は省略する。

【0075】次に、本実施例のパッケージの製造方法の一例について、図14を参照して説明する。まず、プレスあるいはエッチングにより所定の形状に形成されたリードフレーム82をモールド金型(不図示)のキャビティ内に配置し、このキャビティに樹脂を注入することにより、基板部83aと土手部83bと内側土手部83cとリードフレーム82とが一体となったベース81を成形する(図14(a))。

【0076】次に、第7実施例と同様にして、突起電極87とリードフレーム82とを熱圧着する。これにより、内側土手部83cの上端面とチップ84の電極面の外周部が密着し、内側土手部83cの内側は密閉される(図14(b))。

【0077】突起電極87とリードフレーム82との接続が終了したら、第7実施例と同様に封止樹脂85を滴下し、チップ84を封止する(図12(c))。このと

16

き、上述したように内側土手部83cの内側が密閉されているので、内側土手部83cの内側への封止樹脂85の流入が防止され、チップ84の電極面の空間が確保される。

【0078】以上説明したように、本実施例では、内側土手部83cによりチップ84の電極面への封止樹脂85の流入が防止される。従って、第7実施例の場合のように、封止樹脂85の粘度や突起電極87の高さについての規制はない。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、基本的には、樹脂でパッケージを構成し、ベースとキャップとの中空部にチップを封止し、あるいは、リードフレームとそれに対向配置した電極面との間に空間を設けてチップを封止しているので、高周波特性に優れた樹脂モールド中空パッケージとすることができる。

【0080】その中でも、ベースの基板部の上面外周部に土手部が形成され、リードフレームが基板部と土手部とで挟まれる部分にアンカー部が設けられるとともに、土手部にキャップが固着されたものでは、アンカー部によりパッケージ自体の強度を向上させることができる。特に、リードフレームに、羽部、凹凸条、爪部あるいはこれらを組み合わせたアンカーを付加することによって、リードフレームの引き抜き強度も向上させることができる。

【0081】また、土手部がキャップの内壁よりも内側に設けられ、土手の外壁面及び基板部の外周部にキャップが固着されたものでは、土手部によりパッケージ自体の強度を向上できるだけでなく、キャップの固着強度も向上させることができる。しかも、土手部がキャップのガイドとなり、キャップをベースに固着する際の位置精度も向上させることができる。

【0082】さらに、リードフレームが、チップ搭載部及びボンディング部を基板部の表面に露出させるように凸状に折り曲げられ、基板部の側面から引き出されたものでは、土手を設けなくても、リードフレームの引き抜き強度を向上させることができる。この場合、ベースの上面を平坦とすることで、ベースの成形時にリードフレームの表面に発生する樹脂のバリを容易に除去できるようにする。

【0083】そして、複数の突起電極が設けられたチップを、その電極面をベースのリードフレームに対向させてリードフレームと接続し、上方から滴下した封止樹脂でチップを封止したのでは、この封止樹脂によって、パッケージ自体の強度を向上させることができる。特に、ベースに内側土手を設けることによって、チップとリードフレームとの間の空間への封止樹脂の流入が防止され、上記空間を確実に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパッケージの第1実施例を示す図であ

10

20

30

40

50

17

り、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のA-A線断面図である。

【図2】図1に示したパッケージの製造方法の一例を説明する図である。

【図3】本発明のパッケージの第2実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のB-B線断面図である。

【図4】図3に示したパッケージの羽部を形成する方法の一例を説明するための図であり、同図(a)は折り曲げ加工前の要部平面図、同図(b)は折り曲げ加工後の要部平面図、同図(c)は折り曲げ加工後の要部側面図である。

【図5】本発明のパッケージの第3実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のC-C線断面図である。

【図6】図5に示したパッケージの凹凸条を形成する方法の一例を説明するための図である。

【図7】本発明のパッケージの第4実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のD-D線断面図である。

【図8】本発明のパッケージの第5実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のE-E線断面図である。

【図9】本発明のパッケージの第6実施例を示す図であり、同図(a)はキャップ封止前の平面図、同図(b)はキャップ封止後の(a)のF-F線断面図である。

【図10】図9に示したパッケージのリードフレームの主要な部分の寸法を示す図である。

【図11】本発明のパッケージの第7実施例を示す図であり、同図(a)は封止樹脂滴下前の平面図、同図(b)は封止樹脂による封止後の断面図である。

【図12】図11に示したパッケージの製造方法の一例を説明する図である。

10

20

30

*

18

*【図13】本発明のパッケージの第8実施例を示す図であり、同図(a)は封止樹脂滴下前の平面図、同図(b)は封止樹脂による封止後の断面図である。

【図14】図13に示したパッケージの製造方法の一例を説明する図である。

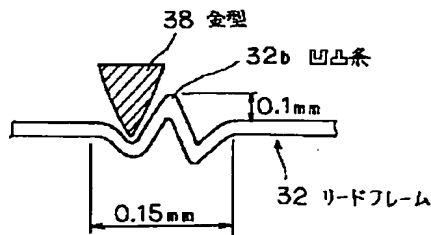
【図15】パッケージの破壊せん断力を第1実施例によるパッケージと他のパッケージとで比較したグラフである。

【図16】クランク状に折り曲げ加工されたリードを樹脂と一体成形してベースを構成した従来の半導体パッケージの断面図である。

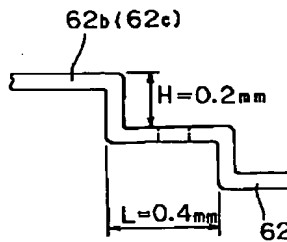
【符号の説明】

11, 51, 61, 71, 81	ベース
12, 22, 32, 42, 52, 62, 72, 82	リードフレーム
12a, 22a, 32a, 42a, 52a, 62a, 72a	アンカーホール
13a, 23a, 33a, 43a, 53a, 63a, 73a, 83a	基板部
13b, 23b, 33b, 43b, 53b, 73b, 83b	土手部
14, 54, 64, 74, 84	チップ
15, 55, 65	キャップ
16, 56, 66	接着剤
17, 57, 67	ボンディング線
22b	羽部
32b	凹凸条
42b	爪部
62b	チップ搭載部
62c	ボンディング部
75, 85	封止樹脂
77, 87	突起電極
83c	内側土手部

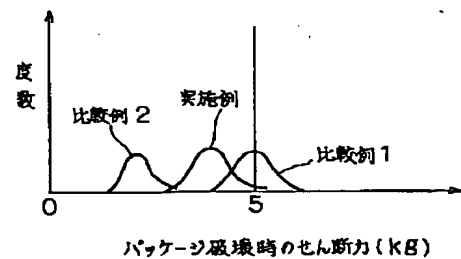
【図6】



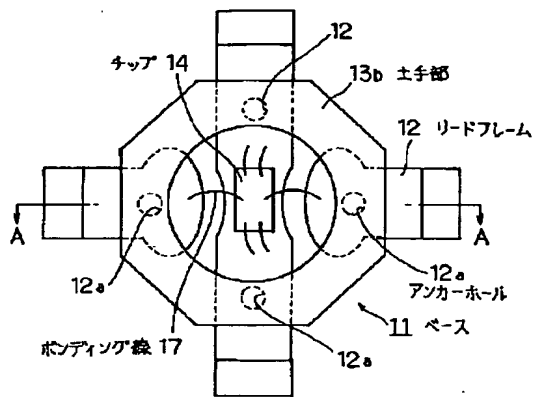
【図10】



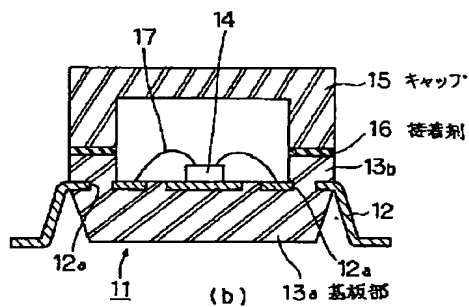
【図15】



【図1】

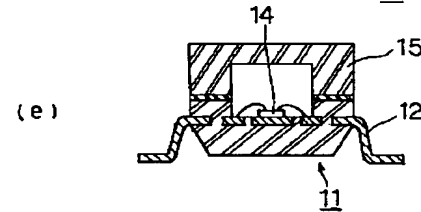
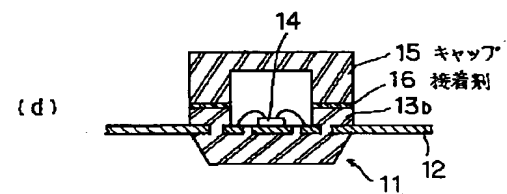
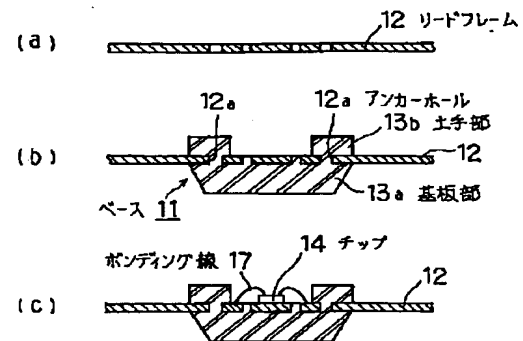


(a)

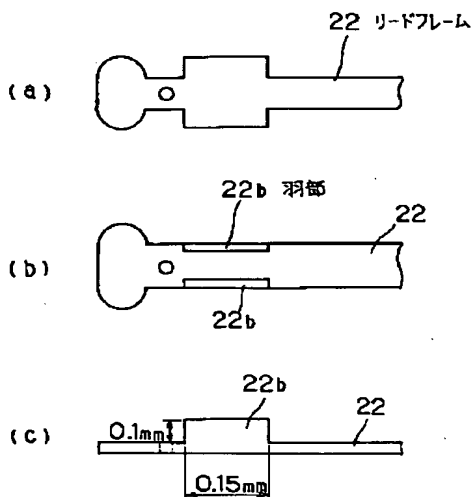


(b)

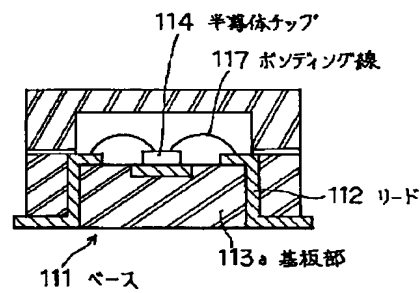
【図2】



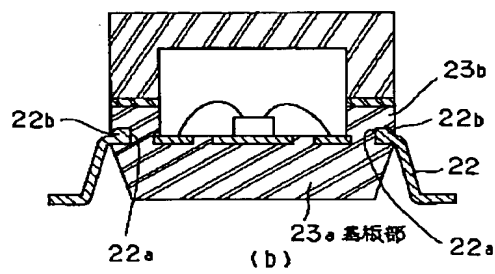
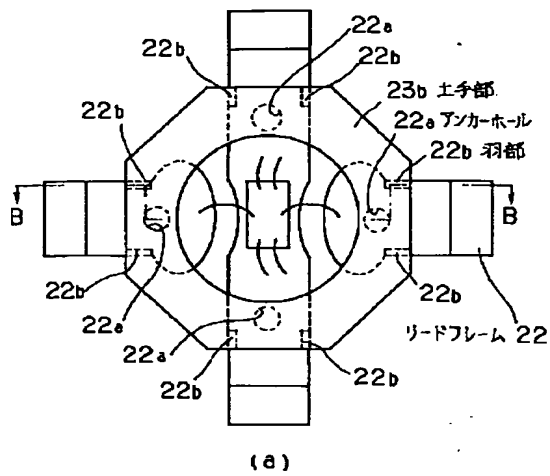
【図4】



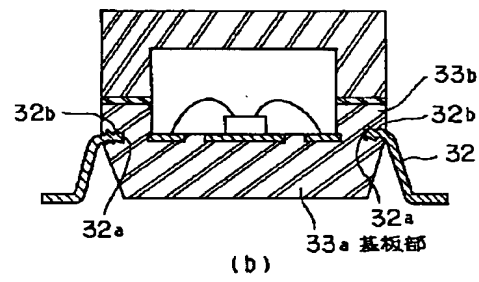
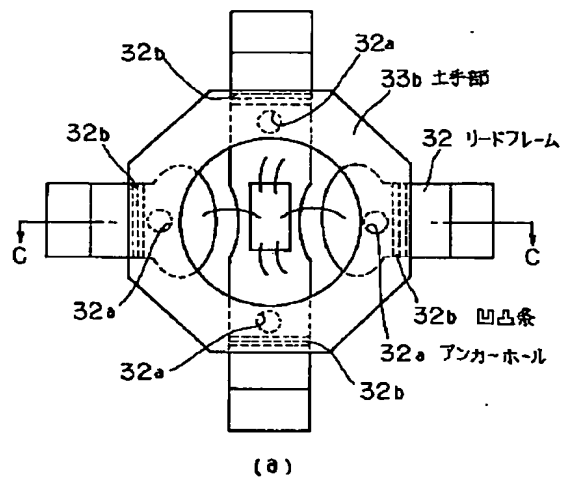
【図16】



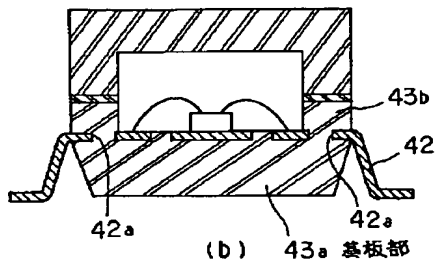
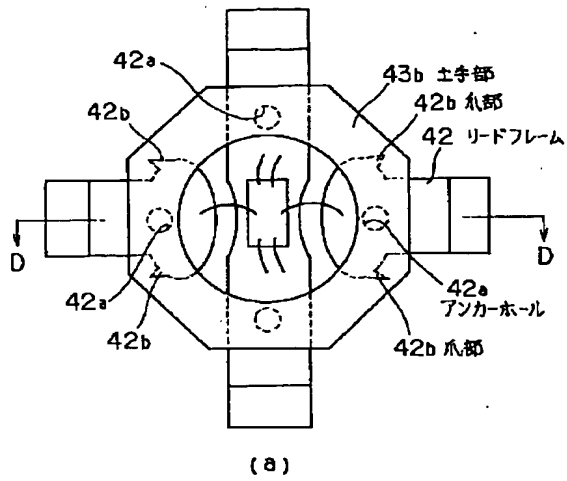
【図3】



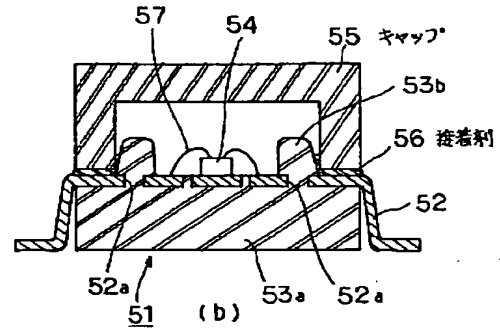
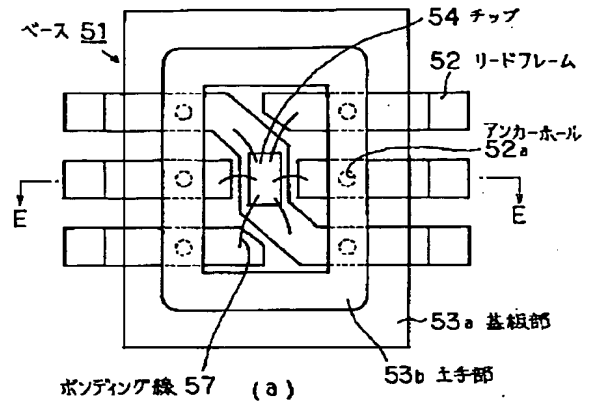
【図5】



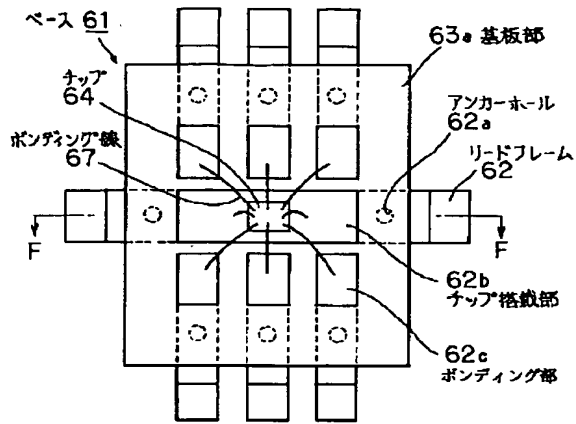
【図7】



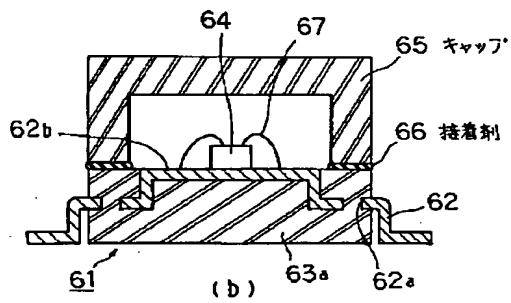
【図8】



【図9】

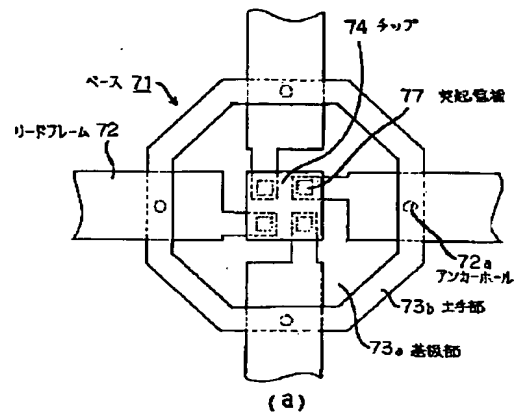


(a)

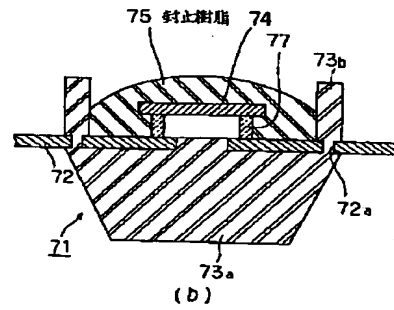


(b)

【図11】

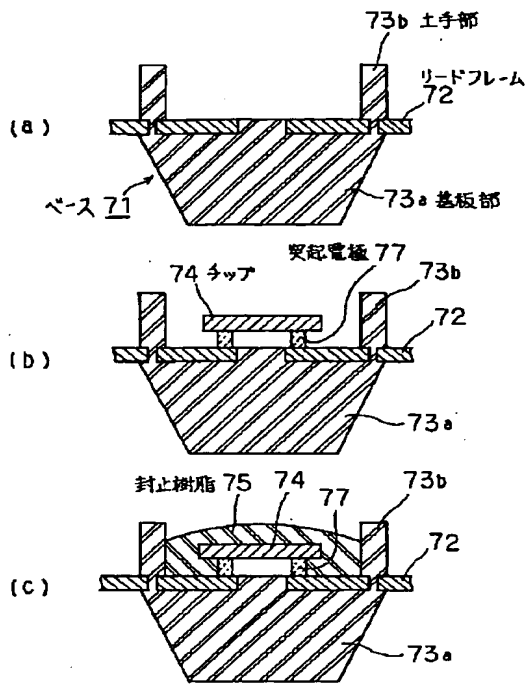


(a)

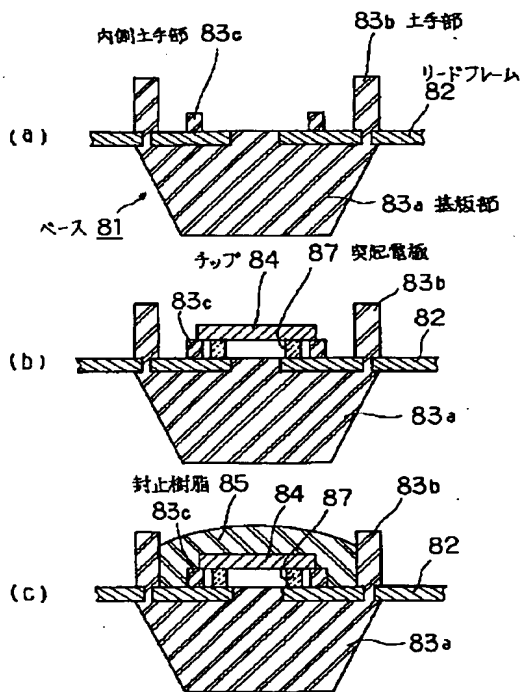


(b)

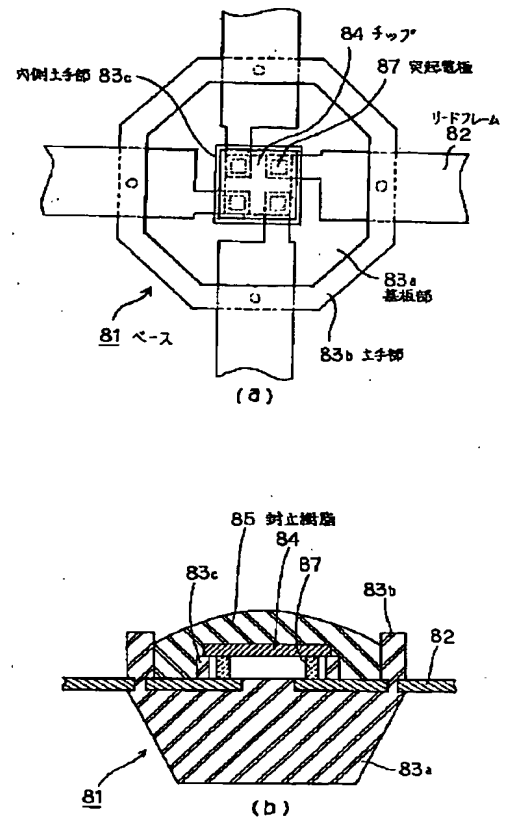
【図12】



【図14】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 潤一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72)発明者 佐藤 卓
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72)発明者 村田 智司
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72)発明者 窪田 勸
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72)発明者 荻原 全夫
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(72)発明者 内田 建次
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内